COMUNE DI ALASSIO

PROVINCIA DI SAVONA

OPERE A DIFESA NATURALE DEL CENTRO URBANO PROSPICIENTE IL LITORALE PER LA SICUREZZA DELLE VITE UMANE E A SALVAGUARDIA DELLE STRUTTURE, INFRASTRUTTURE E DEI BENI PUBBLICI E PRIVATI ATTRAVERSO LA RICOSTITUZIONE DELLA SPIAGGIA EMERSA CONIUGATA CON MANUTENZIONE STAGIONALE E/O OPERE A MARE DI DIFESA E CONSERVAZIONE DEGLI ARENILI

PROGETTO DEFINITIVO

Oggetto: VERITA' MARE

Argomento: ATTIVITA' DI RILEVAMENTO IN MARE PER LO STUDIO DELLA PRATERIA DI POSIDONIA OCEANICA E DEI PRATI DI CYMODOCEA NODOSA

REDATTO NEL MESE DI LUGLIO 2020 DA:

- Ing. Franco Ferrando
- Ing. Guido FERRI
- Ing. Paolo Gaggero
- Ing. Luca Rossi
- Dott. Geol. Eros Aiello — Geologia
- Dott.ssa Frida Occelli — Archeologia

Con la consulenza:

- Prof. Enzo Pranzini — consulenza ambientale
- Geoscape (spin off università di Genova) — modellistica e verità mare
- Prof. Giovanni Besio (università di Genova) — fornitura ed elaborazione dati meteomarini

R.U.P.
Geom. Luca Corciulo

Indice

Attività di campo 5

Risultati delle attività di verità mare 9

Transetto T0 10
Transetto T1 14
Transetto T2 19
Transetto T4 23
Transetto T6 26
Transetto T7 29

Stato di conservazione della prateria di *P. oceanica* 30

Confronto con il rilievo Side Scan Sonar 32

Piano di monitoraggio delle biocenosi costiere 33

Bibliografia 34

Attività di campo

Le attività di rilevamento in mare per lo studio della prateria di *Posidonia oceanica* e dei prati di *Cymodocea nodosa* antistanti rispettivamente, la spiaggia, e la diga del porto di Alassio, hanno avuto luogo in data 25 e 26 Giugno 2020, con condizioni meteorologiche buone, mare calmo e totale assenza di vento. I rilevamenti sono stati condotti in immersione subacquea con autorespiratore ad aria (ARA) da parte di due operatori scientifici subacquei qualificati e grazie al supporto del centro diving "Sesto continente" di Alassio. I due operatori scientifici subacquei hanno percorso 3 transetti di profondità (Bianchi et al., 2003) in corrispondenza della prateria di *Posidonia oceanica* antistante l'arenile di Alassio e descritta nelle carte del nuovo Atlante degli Habitat marini della Liguria 2020 (Coppo et al., 2020), e svolto la verità mare in 3 stazioni prospicenti la diga del porto di Alassio per verificare, sulla base della cartografia esistente, l'effettivo limite superiore dei prati di fanerogame marine (i.e. *P. oceanica* e/o *C. nodosa*). In particolare, sono stati realizzati in immersione subacquea i tre transetti T0, T1 e T2 (Fig. 1) ed effettuate le 3 verità mare nelle stazioni T4, T6 e T7 (Fig 1). In questo modo è stato possibile verificare l'attuale estensione della prateria di *P. oceanica* e valutarne lo stato di conservazione, nonché le condizioni di salute. Le osservazioni subacquee sono state raccolte secondo gli approcci tipici del rilevamento subacqueo adottato nello studio e nella descrizione delle fanerogame marine. La caratterizzazione rappresenta una sintesi delle note di campo e soprattutto tende a definire le caratteristiche delle formazioni a fanerogame marine riconosciute *in situ* con criterio fisionomico.

Le coordinate geografiche d'inizio e di fine di ogni transetto sono state registrate in un ricevitore GPS (Garmin) presente sulla barca d'appoggio, riferito all'ellissoide WGS 84. Il personale presente sulla barca d'appoggio ha anche curato gli aspetti legati alla sicurezza in mare. La profondità è stata misurata con un computer da immersione, la cui precisione è di circa 10-20 cm (Alvisi 1994), e la direzione sott'acqua è stata mantenuta con l'ausilio di una bussola subacquea.

In particolare, in corrispondenza dei due transetti T1 e T2 (posizionati in accordo alle carte nelle aree dove la prateria di *P. oceanica* risultava più estesa e continua) sono stati registrati i seguenti dati d'interesse e misurati i seguenti descrittori:

- profondità del fondale
- ricoprimento percentuale del fondale con *Posidonia oceanica* viva e con matte morta. La valutazione del ricoprimento è stata eseguita dai due subacquei che, indipendentemente,

hanno fornito una stima del ricoprimento in percentuale della prateria rispetto al fondale marino (Montefalcone, 2009). I dati rilevati in prossimità dei limiti inferiori sono stati successivamente analizzati e utilizzati per il calcolo dell'Indice di Conservazione (Moreno et al., 2001; Montefalcone, 2009)

- tipologia del fondale (sabbia, roccia, matte)
- 4 repliche di conteggio diretto dei fasci fogliari mediante una cornice quadrata di 40 cm x 40 cm. I valori di densità assoluta misurati sono stati successivamente riportati al m^2 e classificati secondo le classificazioni proposte da Giraud (1977) e da UNEP MAP RAC/SPA 2011 (Tab. 2, 3)
- presenza e ricoprimento percentuale di alghe alloctone del genere *Caulerpa*.

L'indice di Conservazione (CI) rappresenta la proporzione di *P. oceanica* viva rispetto alla superficie di matte morta in un dato settore o area della prateria. Può fornire informazioni sulla stabilità, l'avanzamento o la regressione delle praterie oggetto di studio. L'evoluzione di CI nel tempo permette di definire le alterazioni della prateria dovute principalmente agli impatti antropici, tuttavia, bisogna tenere in considerazione che la matte morta può avere anche origine naturale (e.g. regime idrodinamico). Per ricoprimento si intende la percentuale media di substrato coperto (in proiezione verticale) della prateria di *P. oceanica* rispetto alla superficie totale del settore considerato (sabbia, roccia, matte morta e prateria viva). L'indice di conservazione si calcola mediante la formula CI= L/(L+D), dove "L" rappresenta il ricoprimento (%) di *P. oceanica* viva e "D" il ricoprimento (%) di matte morta. Il valore ottenuto viene poi confrontato con la classificazione di riferimento riportata in tabella.

Tabella 1. Classificazione delle praterie di *P. oceanica* in base all'Indice di Conservazione (Montefalcone 2009).

CI	STATO ECOLOGICO
≥0.9	Alto
0.7-0.9	Buono
0.5-0.7	Moderato
0.3-0.5	Povero
<0.3	Cattivo

Tabella 2. Classificazione delle praterie di *Posidonia oceanica* in base alla densità dei fasci fogliari (Giraud, 1977).

Densità /m^2	**Classe**
> 700 fasci/m^2	*Classe I*: prateria molto densa
700-400 fasci/m^2	*Classe II*: prateria densa
400-300 fasci/m^2	*Classe III*: prateria rada
300-150 fasci/m^2	*Classe IV*: prateria molto rada
150-50 fasci/m^2	*Classe V*: semiprateria
< 50 fasci/m^2	*Classe VI*: ciuffi isolati

Tabella 3. Classificazione delle praterie di *Posidonia oceanica* in base alla densità dei fasci fogliari (UNEP MAP RAC SPA 2011).

Profondeur (en m)	High	Good	Moderate	Poor	Bad
1	> 1133	1133 to 930	930 to 727	727 to 524	< 524
2	> 1067	1067 to 863	863 to 659	659 to 456	< 456
3	> 1005	1005 to 808	808 to 612	612 to 415	< 415
4	> 947	947 to 757	757 to 567	567 to 377	< 377
5	> 892	892 to 709	709 to 526	526 to 343	< 343
6	> 841	841 to 665	665 to 489	489 to 312	< 312
7	> 792	792 to 623	623 to 454	454 to 284	< 284
8	> 746	746 to 584	584 to 421	421 to 259	< 259
9	> 703	703 to 547	547 to 391	391 to 235	< 235
10	> 662	662 to 513	513 to 364	364 to 214	< 214
11	> 624	624 to 481	481 to 338	338 to 195	< 195
12	> 588	588 to 451	451 to 314	314 to 177	< 177
13	> 554	554 to 423	423 to 292	292 to 161	< 161
14	> 522	522 to 397	397 to 272	272 to 147	< 147
15	> 492	492 to 372	372 to 253	253 to 134	< 134
16	> 463	463 to 349	349 to 236	236 to 122	< 122
17	> 436	436 to 328	328 to 219	219 to 111	< 111
18	> 411	411 to 308	308 to 204	204 to 101	< 101
19	> 387	387 to 289	289 to 190	190 to 92	< 92
20	> 365	365 to 271	271 to 177	177 to 83	< 83
21	> 344	344 to 255	255 to 165	165 to 76	< 76
22	> 324	324 to 239	239 to 154	154 to 69	< 69
23	> 305	305 to 224	224 to 144	144 to 63	< 63
24	> 288	288 to 211	211 to 134	134 to 57	< 57
25	> 271	271 to 198	198 to 125	125 to 52	< 52
26	> 255	255 to 186	186 to 117	117 to 47	< 47
27	> 240	240 to 175	175 to 109	109 to 43	< 43
28	> 227	227 to 164	164 to 102	102 to 39	< 39
29	> 213	213 to 154	154 to 95	95 to 36	< 36
30	> 201	201 to 145	145 to 89	89 to 32	< 32
31	> 189	189 to 136	136 to 83	83 to 30	< 30
32	> 179	179 to 128	128 to 77	77 to 27	< 27
33	> 168	168 to 120	120 to 72	72 to 24	< 24
34	> 158	158 to 113	113 to 68	68 to 22	< 22
35	> 149	149 to 106	106 to 63	< 63	
36	> 141	141 to 100	100 to 59	< 59	
37	> 133	133 to 94	94 to 55	< 55	
38	> 125	125 to 88	88 to 52	< 52	
39	> 118	118 to 83	83 to 48	< 48	
40	> 111	111 to 78	78 to 45	< 45	

Durante ogni immersione sono state prodotte riprese video utilizzando una “action-cam” GOPRO modello “HERO6” scafandrata. Le immagini fotografiche sono state acquisite alla più alta risoluzione possibile dai fotogrammi dei video prodotti. In totale sono state acquisite 32 immagini fotografiche.



Fig.1 Area di indagine e posizionamento dei transetti e delle stazioni di verità mare

Risultati delle attività di verità mare

Sono di seguito riportate le osservazioni subacquee registrate durante la realizzazione dei 3 transetti di profondità (T0, T1, T2) e delle verità a mare (T4, T6, T7) sulla prateria di *Posidonia oceanica* e sui prati di *Cymodocea nodosa*. La posizione dei 6 transetti è individuabile in Figura 1. I video registrati durante la realizzazione dei transetti sono allegati alla presente relazione, denominati “T0_2020”, “T1_2020”, “T2_2020”, “T4_2020”, “T6_2020”, “T7_2020”. Per ciascun transetto, è indicata la posizione geografica del punto di inizio e del punto di fine, la lunghezza totale, la direzione rispetto al Nord ed una breve caratterizzazione.

Transetto T0

Punto di inizio: 43° 59.630'N; 8° 10.252'E

Punto di fine: 43° 59.677'N; 8° 10.149'E

Lunghezza totale: 150 m

Direzione: 300 °N

L'immersione è iniziata ad una profondità di circa 20 m su di un fondale caratterizzato da sabbia fine. Seguendo la direzione bussola (300 ° N) e procedendo verso costa si incontra la prateria di *Posidonia oceanica* che comincia a circa 17 m di profondità con una serie di *patches* piuttosto ampie (estensione ca. 20-30 m^2) distribuite parallelamente alla linea di costa. Oltre tali strutture, proseguendo in direzione di riva, si trova, separato da un canale di sabbia, il limite inferiore della prateria di tipo netto in regressione (Fig. 2, 3). La copertura di *P. oceanica* viva risulta piuttosto alta (Fig. 4), circa 80% - 90% su sabbia e matte morta (10% - 20%). Nonostante l'elevato ricoprimento, la prateria si estende verso costa per circa 100 m in maniera molto discontinua, caratterizzata da radure di sabbia e matte morta (Fig. 5) che si fanno via via più ampie fino al limite superiore. I rilevamenti confermano la struttura a mosaico descritta nelle carte dell'Atlante degli habitat marini della Liguria (Coppo et al., 2020), rivelando evidenti segni di regressione che caratterizzano il tratto più occidentale di questa prateria. Il limite superiore parecchio frastagliato e caratterizzato dalla presenza di numerosi isolotti testimone è situato intorno ai 9 m di profondità su fondale sabbioso.



Figura 2. Limite inferiore della prateria di tipo netto in regressione su fondale di sabbia (17 m).



Figura 3. Vista del limite inferiore avanzando in direzione 300 ° N.



Figura 4. Elevato ricoprimento della prateria (90%).



Figura 5. Prateria discontinua caratterizzata da radure di sabbia.



Figura 6. Limite superiore caratterizzato dalla presenza di isolotti testimone.



Figura 7. Limite superiore su fondale di sabbia fine (9 m).

Transetto T1

Punto di inizio: 44° 0.164'N; 8° 10.678'E

Punto di fine: 44° 0.225'N; 8° 10.493'E

Lunghezza totale: 200 m

Direzione: 295/300 °N

L'immersione è cominciata a 19 m di profondità su di un fondale di matte morta sul quale si trovavano 5 blocchi sommersi che hanno funzione di barriera per il ripopolamento ittico (Fig. 8). Da queste strutture era già visibile, a una decina di metri di distanza in direzione della costa, il limite inferiore della prateria di *P. oceanica* di tipo netto in regressione (Fig. 9). Quest'ultimo era situato ad una profondità di 18 m su sabbia fine, la quale probabilmente ricopriva totalmente la matte morta sottostante; la prateria presentava un ricoprimento del 70% con evidenti segni di insabbiamento (Fig. 10). Seguendo la direzione bussola (300 ° N) e proseguendo verso costa la prateria risultava continua e compatta con ricoprimenti che raggiungevano il 100% (Fig. 11). A 13 metri sono stati raccolti i dati di densità fogliare utilizzando cornici quadrate 40 x 40 cm riportati in tabella 5. Occasionalmente si sono incontrate piccole radure di sabbia (circa 5 m^2) (Fig. 12) ma il ricoprimento della prateria si manteneva comunque su valori molto alti (> 90%). A 10 m di profondità una grande radura sabbiosa di circa 50 m^2 interrompeva la prateria che riprendeva circa 5 metri più avanti ma si presentava più discontinua (Fig. 13). Il limite superiore si trovava a 9.6 m di profondità (Fig. 14). Oltre tale limite erano presenti numerosi isolotti testimone fino alla profondità di 8 m (Fig. 15). Non è stata riscontrata la presenza di *Cymodocea nodosa* oltre il limite superiore come diversamente indicato nella cartografia esistente.

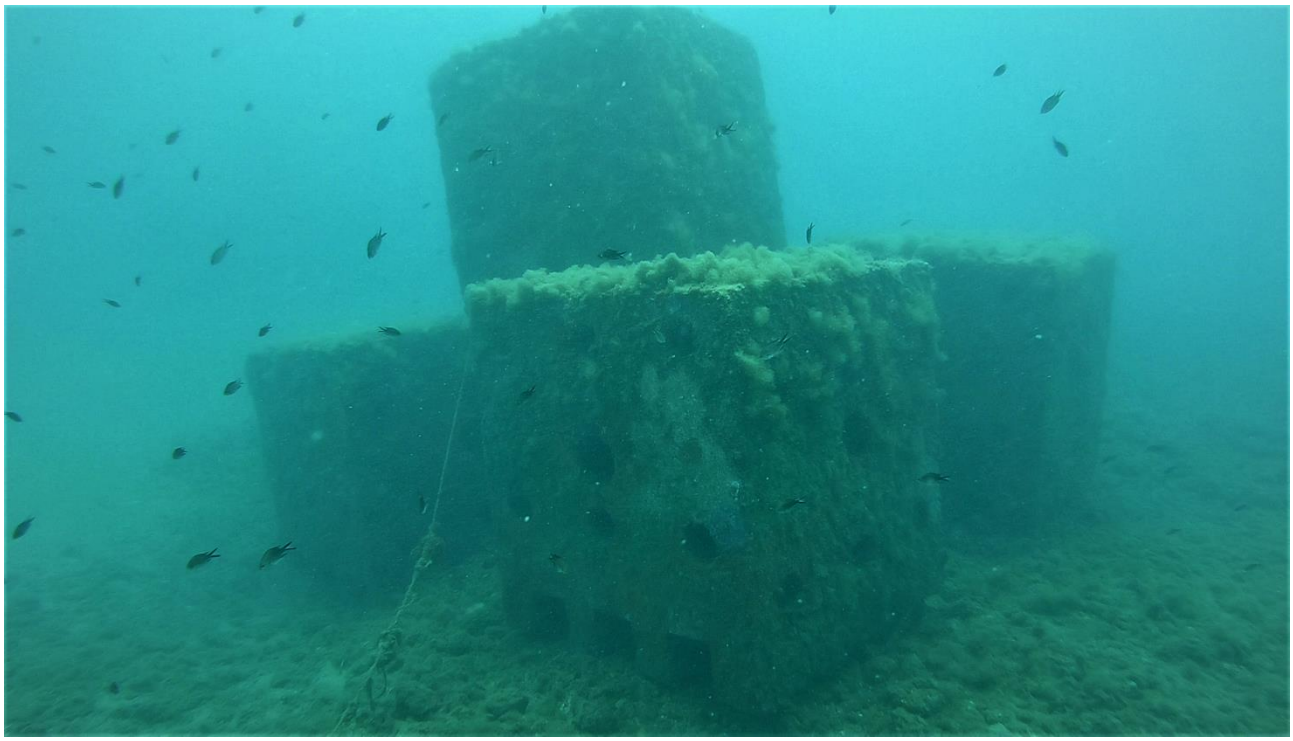


Figura 8. Blocchi per il ripopolamento ittico



Figura 9. Vista del limite inferiore di tipo netto dalla barriera sommersa



Figura 10. Limite inferiore con segni di insabbiamento (18 m)



Figura 11. Prateria continua e compatta con ricoprimento del 100%

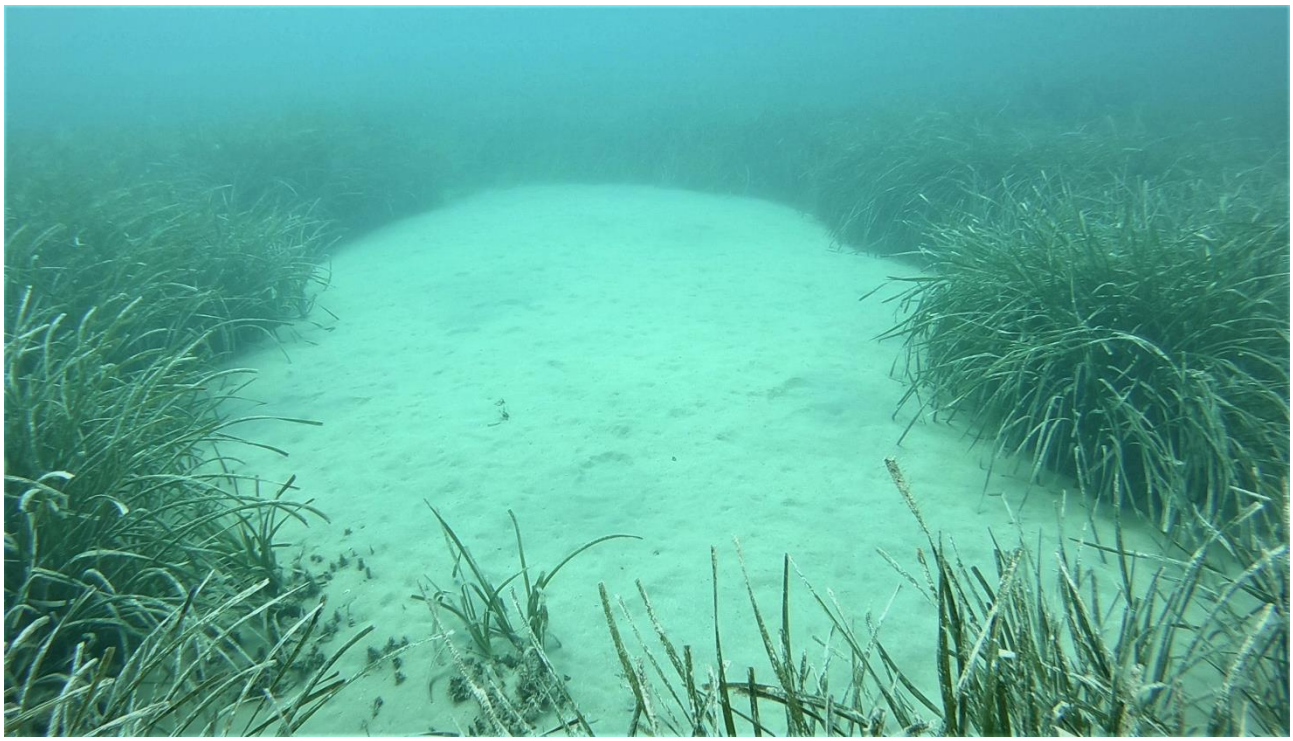


Figura 12. Radura di sabbia all’interno della prateria



Figura 13. Grande radura sabbiosa che interrompe la prateria



Figura 14. Limite superiore della prateria su sabbia (9.6 m)



Figura 15. Isolotti testimone oltre il limite superiore

Transetto T2

Punto di inizio: 44° 0.383'N; 8° 10.821'E

Punto di fine: 44° 0.453'N; 8° 10.717'E

Lunghezza totale: 150 m

Direzione: 300/310 °N

L'immersione è cominciata a 18 m su fondale sabbioso. In direzione della costa (300-310 °N) si trovava un prato di *Cymodocea nodosa* (non segnalato sulle carte) che si estendeva per circa 20-30 m dalla profondità di 17.1 m fino a 15.8 m. Il ricoprimento di *C. nodosa* era inizialmente basso (10-20 %) nel tratto più profondo del prato (Fig. 16) ma aumentava col diminuire della profondità fino a raggiungere valori di 50-60% (Fig. 17). Terminato il prato di *C. nodosa*, avanzando verso costa, iniziava la prateria di *P. oceanica* il cui limite inferiore di tipo netto in regressione si trovava a 15.4 m di profondità (Fig. 18). La prateria in prossimità del limite presentava ricoprimenti alti intorno al 90-100% e proseguiva continua e compatta mantenendo un ricoprimento elevato (Fig. 19). A 13.3 m sono stati raccolti i dati di densità fogliare utilizzando cornici quadrate 40 x 40 cm riportati in tabella 5. Verso il limite superiore la prateria si presentava più discontinua con strutture erosive in cui era possibile vedere il bordo esposto della matte alto circa 30-40 cm su cui cresceva la prateria (Fig. 20). Il limite superiore si trovava a circa 9.5 m su sabbia (Fig. 21). Oltre il limite superiore erano presenti numerosi isolotti testimone (Fig. 22) ma anche in questo caso non è stata riscontrata la presenza di *C. nodosa* verso costa come diversamente indicato nella cartografia recente.



Figura 16. Prato di *Cymodocea nodosa* con ricoprimento basso (10%) a 17 m di profondità

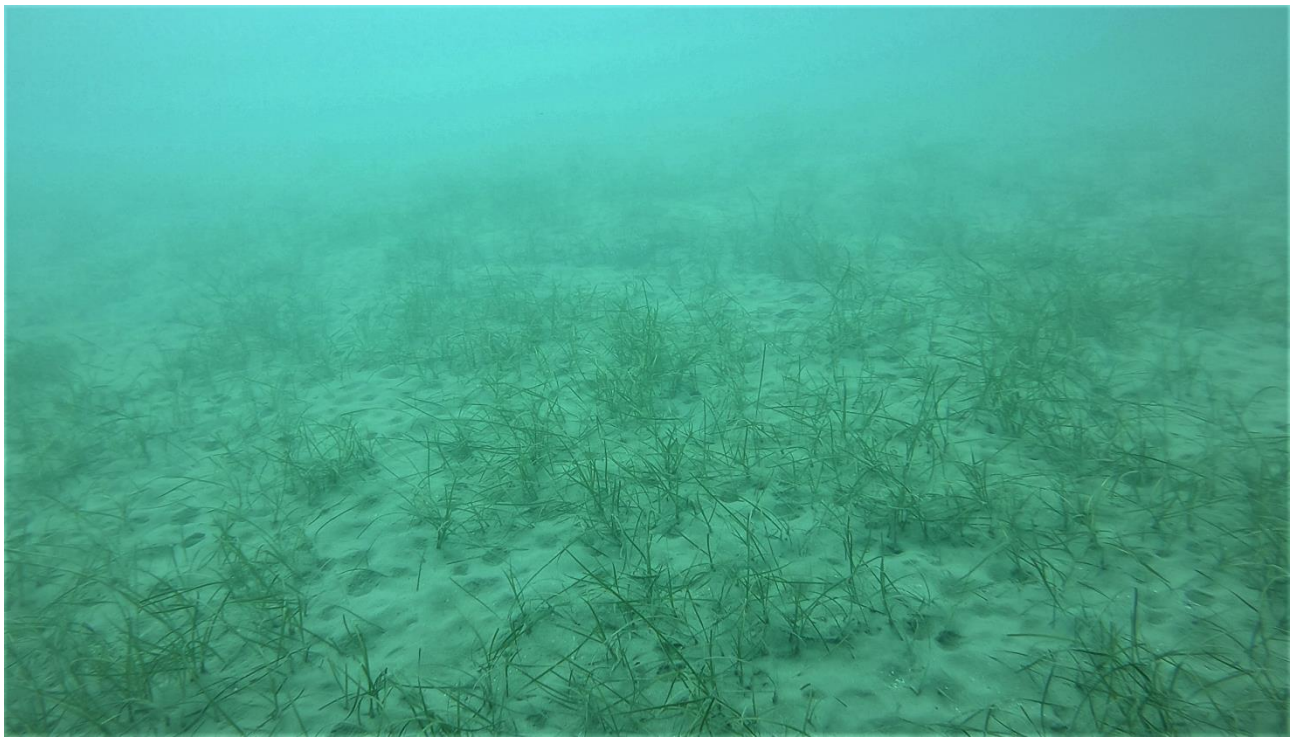


Figura 17. Prato di *Cymodocea nodosa* con ricoprimento del 60 % (16 m)



Figura 18. Limite inferiore della prateria di *P. oceanica* di tipo netto in regressione su sabbia (15.4 m)



Figura 19. Prateria continua e compatta



Figura 20. Strutture erosive con matte esposta alta 30-40 cm



Figura 21. Limite superiore su sabbia (9.5 m)



Figura 22. Isolotti testimone oltre il limite superiore

Transetto T4

Punto di inizio: 44° 1.017'N; 8° 11.747'E

Punto di fine: 44° 1.026'N; 8° 11.808'E

Lunghezza totale: 90 m

Direzione: 80 °N

Alla profondità di circa 6.9 m ed a una distanza lineare dalla diga del porto di Alassio di circa 100 m, comincia un denso prato di *C. nodosa* (non segnalato sulle carte) con ricoprimento 70-80 % che si estende per circa 40 m in direzione del largo (circa 80° N) fino alla profondità di 8 m (Fig, 23, 24). Proseguendo verso il largo a 9. 5 m di profondità si trovano, come riportato dall'atlante degli habitat marini della Liguria (Coppo et al., 2020) diversi isolotti testimone di *P. oceanica* fino alla profondità di 10. 3 m (Fig. 25, 26).



Figura 23. Prato di *Cymodocea nodosa* su sabbia (7 m)



Figura 24. Prato di *Cymodocea nodosa* su sabbia ricoprimento 80 %



Figura 25. Isolotti testimone di *P. oceanica* (10 m)



Figura 26. Vista dall'alto di isolotti testimone di *P. oceanica*

Transetto T6

Punto di inizio: 44° 0.866'N; 8° 11.652'E

Punto di fine: 44° 0.848'N; 8° 11.659'E

Lunghezza totale: 40 m

Direzione: 160 °N

L'immersione è iniziata a 7.6 m su fondale sabbioso dove erano presenti solo alcuni ciuffi isolati di *C. nodosa* (ricoprimento 1-2 %) (Fig. 27) in prossimità di attrezzi da pesca abbandonati sul fondo (fig. 28). Muovendosi verso il largo, in direzione 150 ° N, *C. nodosa* si presentava più folta con ricoprimento del 20 % alla profondità di 8.6 m (Fig. 29). Solo a 9.2 m iniziava un prato vero e proprio di *C. nodosa* con ricoprimenti del 60 -70 % che si estendeva per circa 10 -20 m ad una distanza lineare dalla diga del porto di Alassio di circa 130 m (Fig. 30, 31).



Figura 27. Ciuffi isolati ci *C. nodosa* (7.6 m)

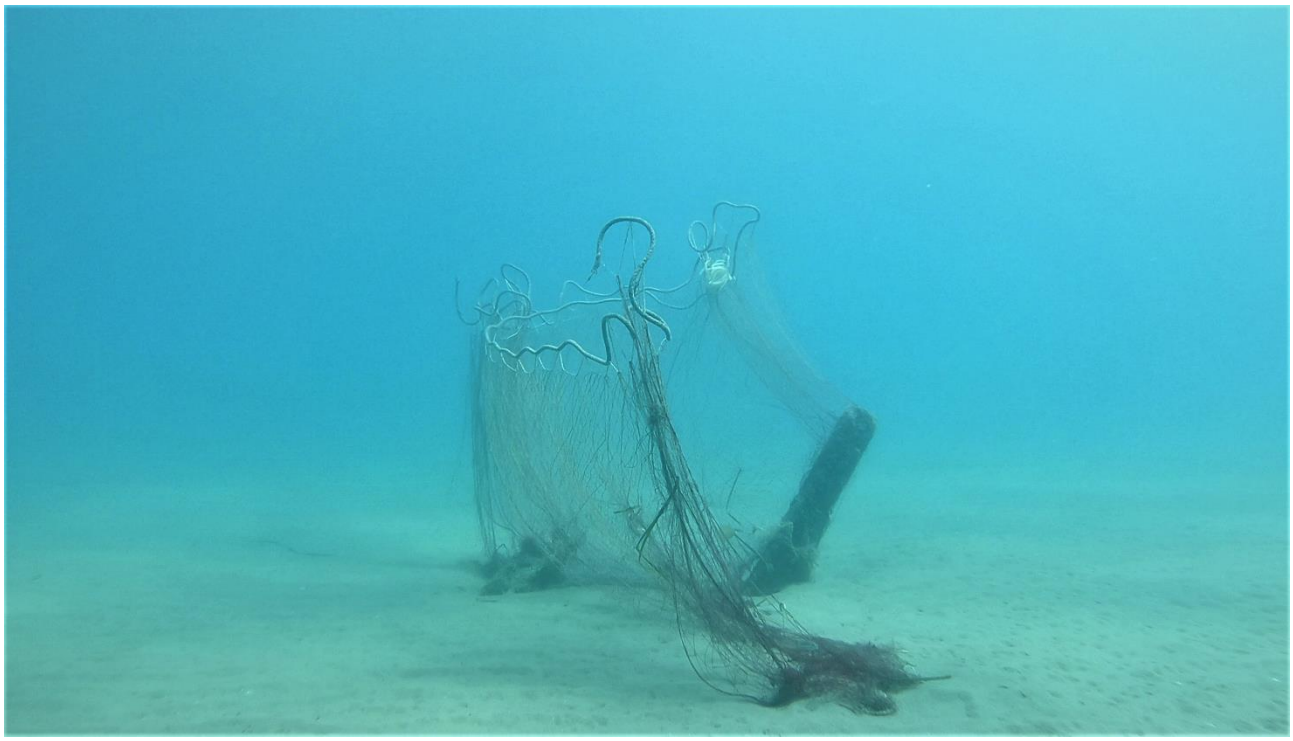


Figura 28. Attrezzi da pesca abbandonati sul fondo (7.6 m)



Figura 29. Aumenta il ricoprimento di *C. nodosa* con la profondità (8.6)

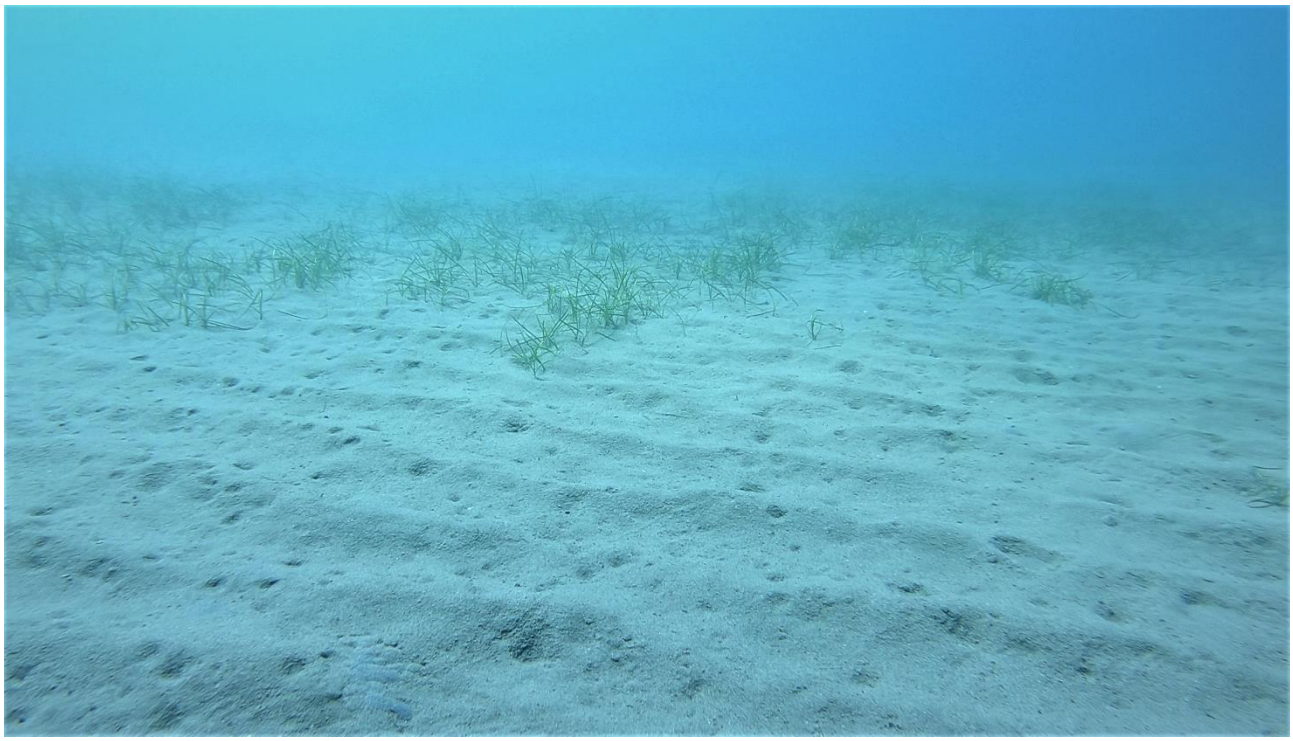


Figura 30. Inizia il prato di *C. nodosa* (9.2 m)

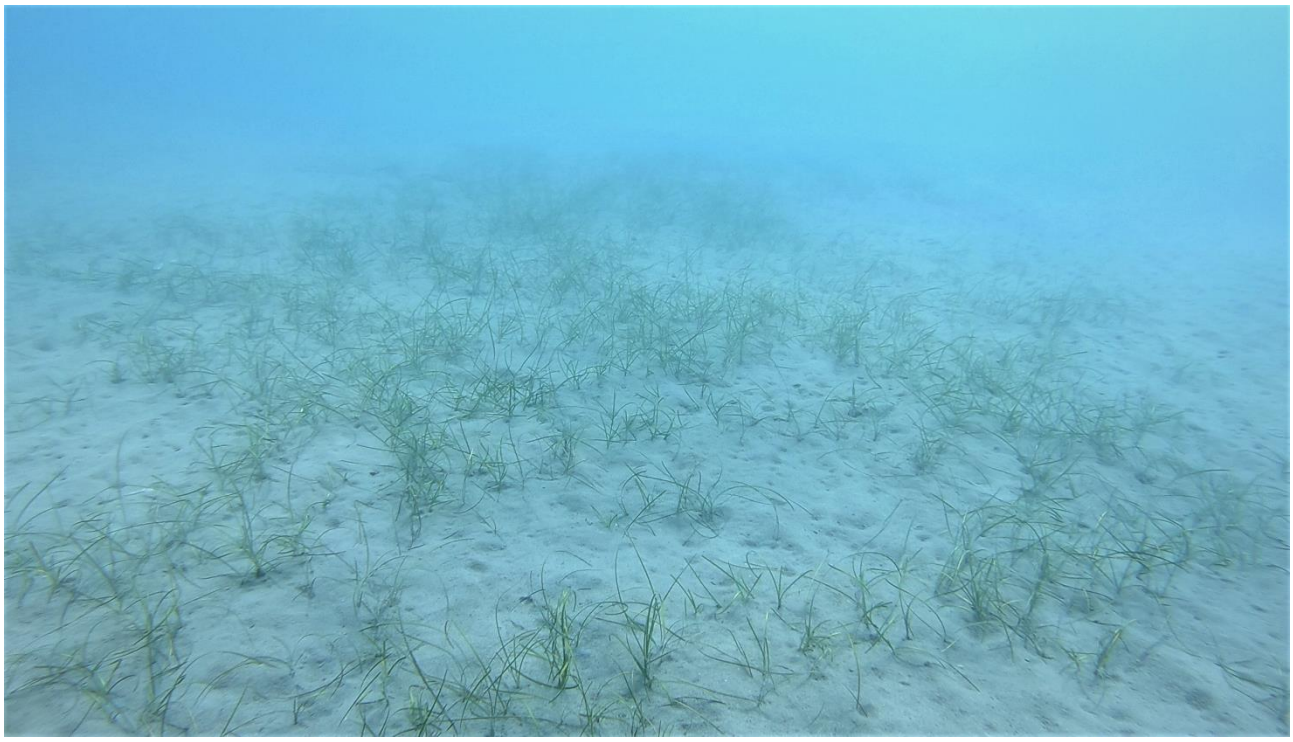


Figura 31. Prato di *C. nodosa* con ricoprimento 60%

Transetto T7

Punto di inizio: 44° 0.823'N; 8° 11.419'E

Punto di fine: 44° 0.796'N; 8° 11.419'E

Lunghezza totale: 50 m

Direzione: 180° N

A 9.2 m di profondità e circa 200 m di distanza lineare dalla costa si trovano degli isolotti testimone di *P. oceanica* su fondale di sabbia fine. In direzione del largo (180 ° N) questi si estendono fino a una profondità di circa 10,5 m (Fig. 32). In prossimità del limite superiore di ciò che resta della prateria di *P. oceanica* si è quindi proseguito seguendo gli isolotti testimone (Fig. 33) in direzione est (90°N) percorrendo un nuovo transetto parallelo a costa di circa 130 m che si è concluso ad una profondità di circa 9.5 m, nel punto T7-T6 riportato in figura 1 (coordinate 44° 0.828'N; 8° 11.522'E) e localizzato a circa 185 m lineari da costa.



Figura 32. Isolotti testimone di *P. oceanica* (10 m)



Figura 33. Isolotti testimone paralleli a costa segnano il limite superiore di ciò che rimane della prateria di *P. oceanica*

Stato di conservazione della prateria di *Posidonia oceanica*

Per valutare lo stato di salute della prateria di *P. oceanica* nei transetti T1 e T2 sono state effettuate stime visive della percentuale di ricoprimento del fondale in prossimità del limite inferiore e conteggi dei fasci fogliari ad una profondità di circa 13 m.

I valori medi di ricoprimento del fondale con *Posidonia oceanica* viva e matte morta rilevati in prossimità del limite inferiore dei transetti T1 e T2 sono riportati insieme al valore di CI in Tabella 4. Sebbene in entrambi i transetti il limite inferiore della prateria di *P. oceanica* mostri evidenti segni di regressione, e.g. la batimetrica relativamente superficiale, 18 m per il T1 e 15,4 m per il T2, e la presenza di matte morta insabbiata oltre il limite, l'indice di conservazione riporta un generale buono stato di conservazione dovuto all'elevato ricoprimento del fondo da parte di *P. oceanica*.

Tabella 4. Ricoprimento (%) del fondo e Indice di Conservazione in prossimità del limite inferiore dei transetti T1 e T2.

	***P. oceanica* viva (%)**	**Matte morta (%)**	**CI**	**Stato ecologico**
T1	70	30	0.7	Buono
T2	90	10	0.9	Alto

I valori di densità fogliare sia secondo la classificazione di Giraud che secondo quella proposta da UNEP-MAP RAC/SPA descrivono invece una prateria rada o molto rada in moderato/povero stato ecologico (Tab.6).

In accordo con questa definizione i segni di insabbiamento osservati, le radure sabbiose all'interno della prateria, la presenza di isolotti testimone e la posizione del limite superiore tra i 9 e i 10 m di profondità (particolarmente profondo se paragonato ad altre praterie liguri) descrivono una situazione comune ad altre praterie liguri che risultano tutt'oggi in regressione.

Un segnale che va interpretato positivamente è che non sono state osservate alghe alloctone invasive del genere *Caulerpa* (e.g. *C. taxifolia* e *C. cylindracea*) sulle aree di matte morta presenti attorno alla prateria, mentre l'altra fanerogama endemica del Mediterraneo, *C. nodosa* è stata rilevata in zone dove prima non era segnalata.

Tabella 5. Valori di densità dei fasci misurati nelle 2 stazioni di campionamento

	DENSITÀ ASSOLUTA DEI FASCI FOGLIARI (N fasci in 4 repliche 40 cm x 40 cm)
T1	56, 36, 44, 48
T2	56, 32, 68, 40

Tabella 6. Valori medi (±e.s.) di densità assoluta calcolati nelle 2 stazioni

	DENSITÀ ASSOLUTA MEDIA (fasci · m^{-2} ± e.s.)	**CLASSIFICAZIONE Giraud (1977)**	**CLASSIFICAZIONE UNEP-MAP RAC/SPA (2011)**
T1	287.5 ±30.1	prateria molto rada	Stato "povero"
T2	306.25 ±58.2	prateria rada	Stato "moderato"

Confronto con il rilievo Side Scan Sonar

In Figura 34 sono riportati i risultati dei rilievi effettuati con il Side Scan Sonar e delle verità a mare sui prati di *C. nodosa* e sul limite superiore della prateria di *P. oceanica.*

Come si può osservare dall'immagine, i due rilievi combaciano perfettamente: l'area in azzurro riportata come "fondale sabbioso con tracce di *P. oceanica"* è risultata corrispondere, dalle verità a mare, ai prati di *C. nodosa* individuati in prossimità del transetto T4 e T6 ed agli isolotti testimone descritti nel transetto T7 –T7_T6.

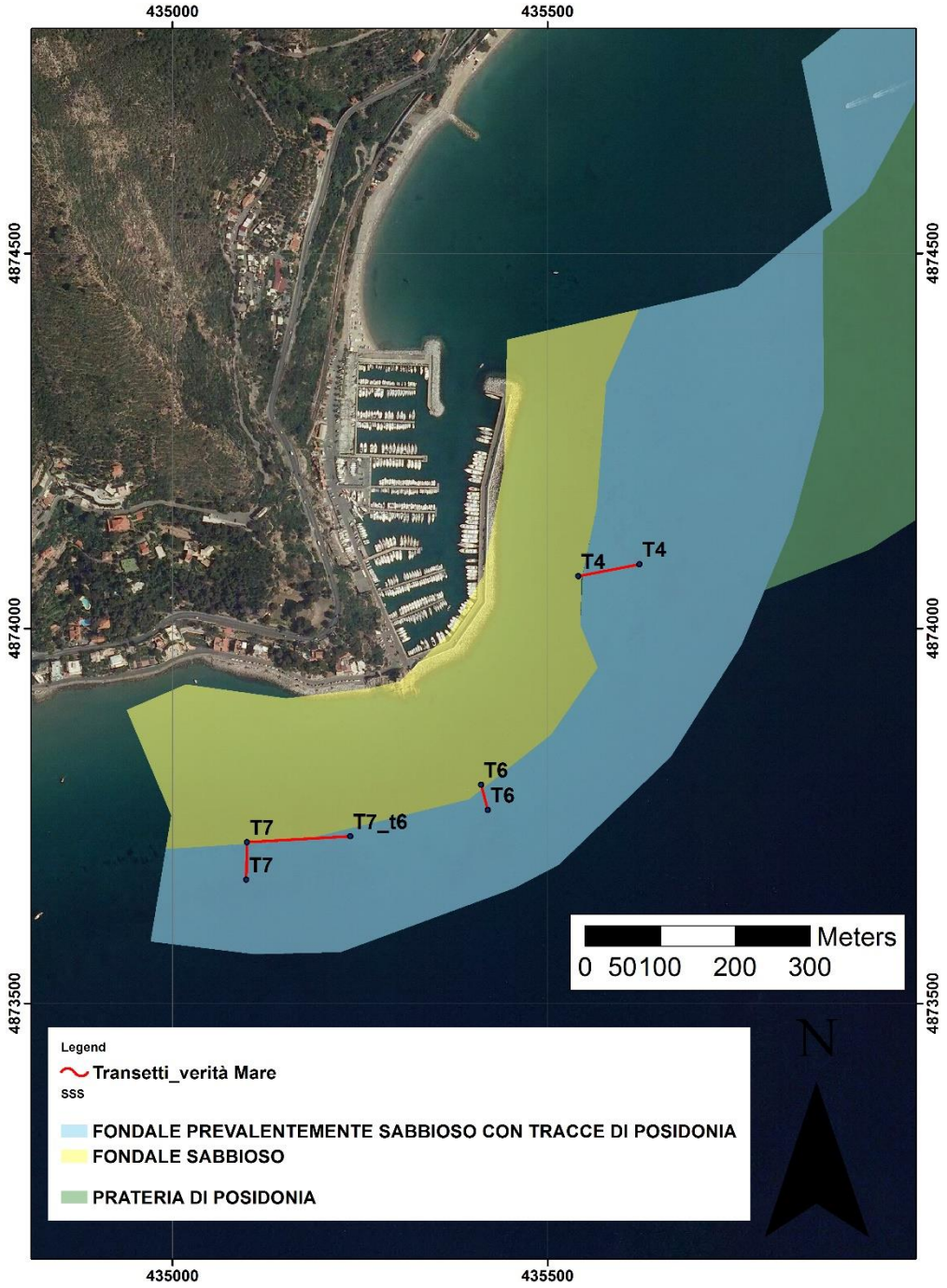


Figura 34. Confronto cartografico tra verità mare e Side Scan Sonar

Piano di monitoraggio delle biocenosi costiere

Le attività relative alle biocenosi costiere saranno rivolte essenzialmente al monitoraggio delle praterie di fanerogame svolgendo le seguenti indagini:

- conteggi o censimenti su aree standard**,** finalizzati alla definizione dello stato delle praterie di fanerogame facendo riferimento alla metodologia di cui alla deliberazione della Giunta regionale n.773 del 04/07/2003;
- marcatura del limite superiore e inferiore delle praterie di *Posidonia oceanica**;***

Il Piano conterrà una descrizione del sistema di posizionamento dei dati (estremi dei transetti, georeferenziazione di raster e grid, punti marcatura, punti censimenti, punti foto), in modo da permettere una precisione del rilievo inferiore ai 2 metri. Si prevede di effettuare le indagini a 1, 3 e 5 anni dalla realizzazione dell'intervento.

Per quanto attiene ai risultati del **monitoraggio delle biocenosi**, tutto il materiale cartografico sarà fornito anche in versione numerica (GIS o Autocad) e georiferito in uno dei seguenti sistemi di riferimento:

• Coordinate metriche Gauss-Boaga fuso ovest (datum Roma 1940);

• Coordinate metriche UTM, fuso 32 (datum WGS 84).

Tutto il materiale iconografico (foto e video) sarà fornito anche in versione digitale compatibile con i sistemi della Regione Liguria.

Bibliografia

Alvisi, M., 1994. Tecnica di rilevamento subacqueo delle grotte marine. Mem. Ist. It. Speleol. ser. II 6, 209-217.

Bianchi C.N., Ardizzone G.D., Belluscio A., Colantoni P., Diviacco G., Morri C. e Tunesi L., 2003. Cartografia bentonica. Biol. Mar. Medit., 10 (suppl.): 347-370.

Coppo, S., Diviacco, G., Montepagano E., 2020. Nuovo atlante degli habitat marini della Liguria: cartografia delle praterie di *Posidonia oceanica* e dei principali popolamenti marini costieri. Regione Liguria, Genova.

Giraud G., 1977. Essai de classement des herbiers de *Posidonia oceanica* (Linné) Delile. Bot. Mar., 20: 487-491.

Montefalcone M., 2009. Ecosystem health assessment using the seagrass *Posidonia oceanica*: A review. Ecol. Indicators, 9: 595-604.

Moreno, D., Aguilera, P.A., Castro, H. 2001. Assessment of the conservation status of seagrass (*Posidonia oceanica*) meadows: implications for monitoring strategy and the decision-making process. Biol. Conserv. 102(3), 325-332.

UNEP/MAP-RAC/SPA 2011. Draft guidelines for the standardization of mapping and monitoring methods of marine Magnoliophyta in the Mediterranean. Tenth Meeting of Focal Points for SPAs. Marseilles, France, 17-20 May 2011, UNEP(DEPI)/MED WG 359/9, Tunis (Tunisia).

V I D E O

PER L'ACCESSO AI VIDEO SI SEGNALANO IL SEGUENTE LINK:

https://we.tl/t-v5UZbhDEkK